

Oponentský posudek na habilitační práci Dr. Ing. Heleny Parschové „Selektivní odstraňování oxoaniontů z vody“

Předložená habilitační práce Dr. Ing. Heleny Parschové se zabývá velmi zajímavým tématem - odstraňováním oxoaniontů z vody pomocí vybraných sorbentů. Práce je poměrně obsáhlá, tvoří ji 69 stran textu, v kterém je odkazováno na 13 původních vědeckých prací autorky uvedených v přílohách. Mezi zkoumané oxoanionty patří dusičnany, arseničnany, vanadičnany, boritany, chromany, molybdenany a také oxoanionty germania, wolframu, antimonu a selenu. Sorpce byla prováděna na různých typech sorbentů, včetně kompozitních, a při různých sorpčních podmínkách.

O aktuálnosti zvoleného výzkumu svědčí skutečnost, že oxoanionty dnes tvoří poměrně významný zdroj znečištění povrchových i podzemních vod sloužících jako zdroj surové vody pro výrobu vody pitné. Jejich původcem je především vypouštění průmyslových odpadních vod. Problematika jejich selektivní separace z odpadních vod je také velice zajímavá z důvodu jejich zpětného návratu jako suroviny do příslušné průmyslové technologie. V eliminaci oxoaniontů ze zdrojů pitné vody a z průmyslových odpadních vod a v jejich návratu do průmyslových technologií lze spatřovat hlavní motivy dlouhodobého výzkumu Dr. Ing. Heleny Parschové.

Jak jsem již uvedl, vlastní prezentaci původních vědeckých prací autorky předchází poměrně rozsáhlá úvodní část, která by svou podstatou měla shrnovat vědecké poznání v dané oblasti a odkazovat na autorčiny odborné práce uvedené v přílohách. V podstatě tak má jít o literární rešerši akcentující vlastní práce autora. Tato část práce však, jak sama autorka píše, je rozšířením publikací uvedených v příloze. Znamená to, že úvodní část habilitační práce obsahuje doposud nepublikované výsledky? Pokud ano, pak má habilitační práce charakter jakéhosi hybridu mezi monografií a souborem doposud publikovaných prací, což nepovažuji za šťastné řešení. Nabízí se totiž otázka, proč tyto dodatečné výsledky nebyly publikovány v relevantní odborné literatuře? Pokud jsou kvalitní, mělo tak být učiněno, anebo by se tak učinit alespoň dodatečně mělo. Osobně autorčino tvrzení, že jsou rozšířením doposud publikovaných výsledků, považuji za značně alibistické.

Úvodní „literární“ kapitola habilitační práce cituje 63 prací, z toho je však 13 autorčiných, 29 pak v českém jazyce, ostatních cizojazyčných prací zveřejněných v renomovaných recenzovaných periodikách tak je jen 21. Navíc jsou v české literatuře značně zastoupeny disertační a diplomové práce, učebnice, vyhlášky, zákony. V tomto ohledu tak považuji literární přehled habilitační práce za ne zcela vyčerpávající. Není pochyb o tom, že na dané téma lze dohledat mnoho odkazů ve světové literatuře. S tím bohužel souvisí i skutečnost, že v úvodní části práce je řada tvrzení, u kterých chybí citace odborné literatury nebo prací autorky.

Pokud se zaměříme na vlastní práce autorky uvedené v příloze habilitační práce, jedná se celkem o 7 publikací v impaktovaných časopisech, 2 kapitoly v monografiích, 3 práce v recenzovaných časopisech a 1 patent, z toho prvním autorem je u 6 prací a korespondujícím autorem u 2 prací. To jsou čísla jistě dostačující, nicméně s ohledem na to, že se jedná o habilitační práci, u které bych osobně předpokládal větší podíl vlastního výzkumu s vlastním týmem, nikterak ohromující. Odbornou úroveň prací i s ohledem na skutečnost, že byly podrobeny recenznímu řízení a vesměs každá z nich byla hodnocena nejméně dvěma nezávislými recenzenty, považuji za velmi dobrou. Habilitační práci by ovšem slušela alespoň

jedna (raději více) publikace v top časopise, v dané oblasti např. v Separation and Purification Technology nebo třeba Water Research.

Habilitační práce je prosta překlepů a gramatických i faktických chyb. Pouze u obr. 57 je nepřesnost, u vstupního roztoku B by měla být koncentrace Mo 20 mg/l.

K věcnému obsahu práce mám řadu připomínek, zde zmiňuji jen některé.

1) Členění do jednotlivých kapitol práce je přehledné, jen názvy v kapitole 3 jsou zavádějící. Vypadá to, že se jedná pouze o popis forem oxoaniontů, ale přitom se jedná i o jejich separaci. Myslím si, že by bylo vhodné zmínit rozdíl mezi separací a sorpcí (zahrnuje pojem separace sorpci i desorpci?).

2) K odstranění dusičnanů a dalších aniontů z roztoku se standardně používají silně bazické anexy s trimethylamoniovou funkční skupinou, které však preferují z běžně se vyskytujících aniontů ve vodách sírany. Autorka navrhuje řešení ke zvýšení účinnosti odstranění dusičnanů v přítomnosti síranů použitím selektivního anexu s triethylamoniovou funkční skupinou, kdy prodloužením alkylového řetězce funkční skupiny anexu dochází k obrácení selektivity funkční skupiny ve prospěch dusičnanů oproti síranům. To lze vysvětlit např. tím, že rozsáhlé alkylové skupiny brání iontové výměně s velkým síranovým iontem před menším dusičnanovým iontem. Problém ale shledávám v tom, že autorka srovnává anexy s odlišnou strukturou, gelový s trimethylamoniovou funkční skupinou s makroporézním s triethylamoniovou funkční skupinou. Dále testuje i anex s tripropylamoniovou skupinou a s tributhylamoniovou skupinou a opět je jeden makroporézní a druhý gelový. Domnívám se, že právě odlišná struktura testovaných anexů může hrát při kompetitivní sorpci dusičnanů a síranů značnou roli, jak ostatně na jiném místě autorka sama uvádí, když srovnává gelový a makroporézní anex (oba s trimethylamoniovou skupinou) s tím, že vyšších užžitkových kapacit bylo dosaženo při použití anexu gelového. Je tedy pro sorpci dusičnanů v přítomnosti síranů rozhodující délka alkylového řetězce funkční skupiny, nebo struktura sorbentu, nebo hrají roli obě vlastnosti? Jelikož anex s trimethylamoniovou skupinou je ve formě gelové i makroporézní, předpokládám tedy, že anexy s ostatními funkčními skupinami také existují v gelové i makroporézní formě. Proč autorka nesrovnávala anexy vždy se stejnou strukturou?

3) Tyto silně bazické anexy mohou být ve formě hydrogenuhličitanové, síranové nebo chloridové. Pro předchozí pokusy autorka zřejmě používala ionex v chloridovém cyklu, což však z textu není zřejmé.

4) Jelikož anex s trimethylamoniovou skupinou je ve formě gelové i makroporézní, předpokládám tedy, že anexy s ostatními funkčními skupinami také existují v gelové i makroporézní formě. Proč autorka nesrovnávala anexy vždy se stejnou strukturou?

5) Preferovaný anex s triethylamoniovou skupinou vyžaduje k desorpci zachycených dusičnanů a síranů výrazně větší objemy regeneračního činidla než anex s trimethylamoniovou skupinou. To je poměrně negativní zjištění, z finančního a časového hlediska. Dalším problémem jsou pak při jeho použití i vyšší koncentrace chloridových iontů v provozní vodě. Je v tomto kontextu jeho použití v praxi opravdu výhodné a nedochází v konečném důsledku k vyššímu zasolování životního prostředí?

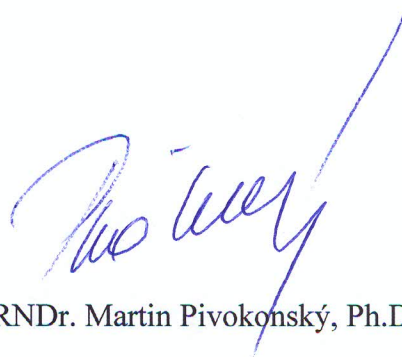
6) Autorka se v krátkosti věnuje možnostem využití kombinovaných procesů iontové výměny s biologickou denitrifikací nebo elektrochemickou redukcí dusičnanů. Výhodu spatřuje

zejména ve snížení spotřeby regeneračního činidla a snížení objemu procesních odpadních vod. Více se věnuje metodě s elektrochemickou redukcí dusičnanů, problematika je ale redukce dusičnanů na dusík a amonné ionty a také na dusitany. Sama autorka píše, že je nutnost dalšího vývoje tohoto procesu, viz publikace z roku 2004 uvedená jako příloha č. 1. Zajímá mě, zda vývoj tohoto procesu pokračoval, nebo to byla slepá větev a výzkum se tímto směrem již neubíral?

7) Proč u kombinací oxoaniontů Mo+W; Mo+V a W+As nebyly pokusy prováděny při různém pH, tak jak tomu bylo u jiných kombinací?

Závěrem konstatuji, že se i přes některé otázky, které ve mně předložená habilitační práce vzbuzuje, se domnívám, že jednoznačně vyhovuje požadavkům daných zákonem č. 111/1998 Sb. a splňuje všechna kritéria pro udělení titulu docent. Doporučuji, aby Dr. Ing. Helena Parschová obhajovala předloženou habilitační práci.

V Praze, dne 6. 9. 2017



doc. RNDr. Martin Pivokonský, Ph.D.